

## TACKY SHEET FOR SEMICONDUCTOR WAFER PROCESSING AND METHOD OF ITS USE

**Patent number:** JP2003261842  
**Publication date:** 2003-09-19  
**Inventor:** HORIGOME KATSUHIKO; NAGAMOTO KOICHI;  
TAKAHASHI KAZUHIRO  
**Applicant:** LINTEC CORP  
**Classification:**  
- international: **C09J7/02; C09J201/00; H01L21/301; H01L21/304;  
C09J7/02; C09J201/00; H01L21/02; (IPC1-7):  
C09J7/02; C09J201/00; H01L21/301; H01L21/304**  
- european:  
**Application number:** JP20020067080 20020312  
**Priority number(s):** JP20020067080 20020312

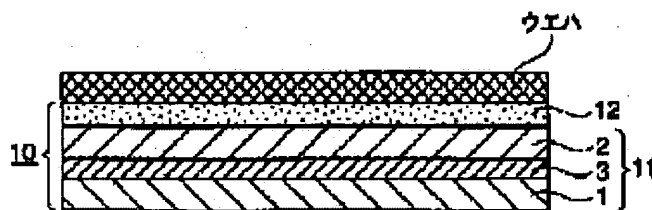
**Report a data error here**

### Abstract of JP2003261842

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tacky sheet for semiconductor wafer processing which enables grinding of the back side of a thin wafer or a large diameter wafer to yield an extremely thin wafer without warping the wafer and can be peeled off from the wafer without damaging the wafer.

**SOLUTION:** The tacky sheet for semiconductor wafer processing comprises a substrate prepared by laminating a film showing stress relaxation on a rigid film via a releasable adhesive layer, and an tacky layer established on the film showing stress relaxation of the substrate.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-261842

(P2003-261842A)

(43) 公開日 平成15年9月19日 (2003.9.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 J 0 0 4
201/00		201/00	4 J 0 4 0
H 0 1 L 21/301		H 0 1 L 21/304	6 3 1
21/304	6 3 1	21/78	M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-67080 (P2002-67080)

(22) 出願日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(71) 出願人 000102980

リンテック株式会社

東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 堀 米 克 彦

埼玉県さいたま市辻7-7-3 リンテック浦和第三寮220号

(72) 発明者 永 元 公 市

埼玉県さいたま市辻7-7-3 リンテック浦和第二寮301号

(74) 代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎 (外3名)

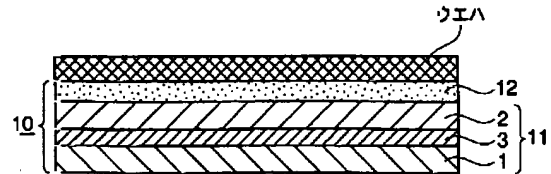
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ加工用粘着シートおよびその使用方法

(57) 【要約】

【課題】 薄厚ウエハや大口径ウエハの裏面研削時に、ウエハを湾曲させずに極薄まで研削可能であり、ウエハから粘着シートを剥離する際にウエハを破損しない半導体ウエハ加工用粘着シートを提供することを目的としている。

【解決手段】 本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シートは、剛性フィルムと、応力緩和性フィルムとが、剥離可能な接着剤層を介して積層されてなる基材と、該基材の応力緩和性フィルム上に設けられた粘着剤層とからなることを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 剛性フィルムと、応力緩和性フィルムとが、剥離可能な接着剤層を介して積層されてなる基材と、  
該基材の応力緩和性フィルム上に設けられた粘着剤層とからなることを特徴とする半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項2】 前記剥離可能な接着剤層が、収縮フィルムの両面に粘着剤層を有する両面粘着フィルムからなり、該両面粘着フィルムの一方の粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤層からなることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項3】 前記剥離可能な接着剤層が、加熱膨張性粘着剤層からなることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項4】 前記応力緩和性フィルムが、その引張試験において、10%伸長時の応力緩和率が、1分後で、40%以上であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の半導体ウエハ加工用粘着シート。

【請求項5】 剛性フィルムと、応力緩和性フィルムとが、剥離可能な接着剤層を介して積層されてなる基材と、  
該基材の応力緩和性フィルム上に設けられた粘着剤層とからなる半導体ウエハ加工用粘着シートの該粘着剤層にウエハを貼着し、  
該ウエハに所要の加工を行った後、

前記剥離可能な接着剤層と剛性フィルムとの界面、前記剥離可能な接着剤層と応力緩和性フィルムとの界面、または前記剥離可能な接着剤層を構成する層の内部の何れかで剥離し、

次いで、応力緩和性フィルムと粘着剤層とをともに剥離することを特徴とする半導体ウエハの加工方法。

【請求項6】 前記半導体ウエハに対する加工が、半導体ウエハ裏面を厚さ100μm以下に研削する工程であることを特徴とする請求項5に記載の半導体ウエハの加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ加工用粘着シートおよびその利用方法に関し、特に、半導体ウエハを極薄にまで研削する際に好適に使用される半導体ウエハ加工用粘着シートおよびその利用方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ICカードの普及が進み、さらなる薄型化が望まれている。このため、従来は厚さが350μm程度であった半導体チップを、厚さ50～100μmあるいはそれ以下まで薄くする必要が生じている。また、生産性を向上するためウエハの大口径化が検討されてきた。

【0003】回路パターン形成後にウエハ裏面を研削することは従来より行われており、その際、回路面に粘着シートを貼付して、回路面の保護およびウエハの固定を行い、裏面研削を行っている。従来、この用途には、軟質基材上に粘着剤が塗工されてなる粘着シートが用いられていた。しかし、軟質基材を用いた粘着シートでは、貼付時にかける張力が残留応力として蓄積してしまう。ウエハが大口径の場合や極薄に研削すると、ウエハの強度よりも粘着シートの残留応力が勝り、この残留応力を解消しようとする力によってウエハに反りが発生してしまっていた。また研削後にはウエハが脆いため、軟質基材では搬送時にウエハが破損してしまうことがあった。

【0004】このため、薄厚ウエハや大口径ウエハの保護用粘着シートの基材として、剛性の基材の使用が検討されている。しかし、剛性基材を用いた粘着シートを剥離しようとする、基材の剛性のため、剥離時に加えられる曲げ応力がウエハにまで伝わり、脆くなっているウエハを破損する虞がある。このような問題を解消するため、剛性基材を用いた粘着シートの剥離を容易にすべく、粘着剤としてエネルギー線硬化型粘着剤を用いることが検討された。しかし、エネルギー線硬化型粘着剤をウエハ貼付用の粘着剤に用いただけでは、剥離時の曲げ応力は完全には消失しないので、なおウエハを破損する虞がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、薄厚ウエハや大口径ウエハの裏面研削時に、ウエハを湾曲させずに極薄まで研削可能であり、ウエハから粘着シートを剥離する際にウエハを破損しない半導体ウエハ加工用粘着シートを提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シートは、剛性フィルムと、応力緩和性フィルムとが、剥離可能な接着剤層を介して積層されてなる基材と、該基材の応力緩和性フィルム上に設けられた粘着剤層とからなることを特徴としている。

【0007】本発明においては、前記剥離可能な接着剤層が、収縮フィルムの両面に粘着剤層を有する両面粘着フィルムからなり、該両面粘着フィルムの一方の粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤層からなるか、または、加熱膨張性粘着剤層からなることが好ましい。

【0008】また、前記応力緩和性フィルムは、その引張試験において、10%伸長時の応力緩和率が、1分後で、40%以上であることが好ましい。本発明に係る半導体ウエハの加工方法は、前記半導体ウエハ加工用粘着シートの粘着剤層にウエハを貼着し、該ウエハに所要の加工を行った後、前記剥離可能な接着剤層と剛性フィルムとの界面、前記剥離可能な接着剤層と応力緩和性フィルムとの界面、または前記剥離可能な接着剤層を構成す

る層の内部の何れかで剥離し、次いで、応力緩和性フィルムと粘着剤層とをともに剥離することを特徴としている。

【0009】このような本発明に係る半導体ウエハの加工方法においては、前記半導体ウエハに対する加工が、半導体ウエハ裏面を厚さ100 $\mu$ m以下に研削する工程であることが好ましい。このような本発明によれば、薄厚ウエハや大口径ウエハの裏面研削時に、ウエハを湾曲させずに極薄まで研削可能であり、ウエハから粘着シートを剥離する際にウエハを破損しない半導体ウエハ加工用粘着シートが提供される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明についてさらに具体的に説明する。本発明に係わる半導体ウエハ加工用粘着シート10は、図1に示すように、基材11その上に形成された粘着剤層12とからなり、該基材11は、剛性フィルム1と、応力緩和性フィルム2とが、剥離可能な接着剤層3を介して積層される。粘着剤層12は、該基材11の応力緩和性フィルム2上に設けられてなる。

【0011】剛性フィルム1

剛性フィルム1としては、種々の薄層品が用いられ、耐水性、耐熱性、剛性等の観点から、合成樹脂フィルムが好ましく用いられる。剛性フィルム1のヤング率 $\times$ 厚さは好ましくは $5.0 \times 10^4$  N/m以上、さらに好ましくは $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$  N/mの範囲にあることが好ましい。ここで、剛性フィルム1の厚さは、通常10 $\mu$ m $\sim$ 5mmであり、好ましくは50 $\sim$ 500 $\mu$ mである。

【0012】このような剛性フィルム1としては、具体的には、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム等のポリオレフィンフィルム；ポリ塩化ビニルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリウレタンフィルム、ポリアミドフィルムなどが用いられる。剛性フィルム1は、上記した各種フィルムの単層品であってもよく積層品であってもよい。

【0013】上記のうちでも、剛性フィルム1としては、ウエハにイオン汚染等の悪影響を与えないものが好ましく、具体的には、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアミドフィルム等が特に好ましい。応力緩和性フィルム2

応力緩和性フィルム2は、応力緩和性に優れ、具体的には引張試験における10%伸長時の応力緩和率が、1分後で40%以上、好ましくは50%以上、さらに好ましくは60%以上を示すものである。応力緩和率は高いほど好ましく、その上限は、理論的に100%であり、場

合によっては99.9%、99%あるいは95%であってもよい。

【0014】応力緩和性フィルム2は応力緩和性に優れるため、被着体に貼付後速やかに残留応力が減衰する。したがって、粘着シート10を貼付後、極薄まで研削され脆くなったウエハであっても、粘着シート10全体の残留応力が極めて小さいので、湾曲させずに保持できる。また、応力緩和性フィルム2の厚みは、好ましくは30 $\sim$ 1000 $\mu$ m、さらに好ましくは50 $\sim$ 800 $\mu$ m、特に好ましくは80 $\sim$ 500 $\mu$ mである。

【0015】応力緩和性フィルム2は、樹脂製フィルムからなり、上記の物性を満たすかぎり、特に限定されず、樹脂そのものが上記物性を示すものであっても、他の添加物を加えることにより、上記物性となるものであっても良い。また、応力緩和性フィルム2は硬化性樹脂を製膜、硬化したものであっても、熱可塑性樹脂を製膜したものであっても良い。

【0016】硬化性樹脂としては、光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂等が用いられ、好ましくは光硬化型樹脂が用いられる。光硬化型樹脂としては、たとえば、光重合性のウレタンアクリレート系オリゴマーを主剤とした樹脂組成物が好ましく用いられる。本発明で好ましく用いられるウレタンアクリレート系オリゴマーの分子量は、1000 $\sim$ 50000、さらに好ましくは2000 $\sim$ 30000の範囲にある。上記のウレタンアクリレート系オリゴマーは一種単独で、または二以上を組み合わせ用いることができる。

【0017】上記のようなウレタンアクリレート系オリゴマーのみでは、成膜が困難な場合が多いため、通常は、光重合性のモノマーで希釈して成膜した後、これを硬化してフィルムを得る。光重合性モノマーは、分子内に光重合性の二重結合を有し、特に本発明では、イソボルニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート等の比較的嵩高い基を有するアクリルエステル系化合物が好ましく用いられる。

【0018】上記光重合性モノマーは、ウレタンアクリレート系オリゴマー100重量部に対して、好ましくは5 $\sim$ 900重量部、さらに好ましくは10 $\sim$ 500重量部、特に好ましくは30 $\sim$ 200重量部の割合で用いられる。応力緩和性フィルム2を、上記の光硬化型樹脂から形成する場合には、該樹脂に光重合開始剤を混入することにより、光照射による重合硬化時間ならびに光照射量を少なくすることができる。

【0019】光重合開始剤の使用量は、樹脂の合計100重量部に対して、好ましくは0.05 $\sim$ 15重量部、さらに好ましくは0.1 $\sim$ 10重量部、特に好ましくは0.5 $\sim$ 5重量部である。上記のような硬化性樹脂は、オリゴマーまたはモノマーを前述の物性値となるような種々の組み合わせの配合より選択することができる。

【0020】また、上述の樹脂中に、炭酸カルシウム、シリカ、雲母などの無機フィラー、鉄、鉛等の金属フィラー、顔料や染料等の着色剤等の添加物が含有されていてもよい。応力緩和性フィルム2の成膜方法としては、液状の樹脂（硬化前の樹脂、樹脂の溶液等）を工程フィルム上に薄膜状にキャストした後に、これを所定の手段によりフィルム化し、工程フィルムを除去することで応力緩和性フィルムを製造できる。このような製法によれば、成膜時に樹脂にかかる応力が少なく、フィッシュアイの形成が少ない。また、膜厚の均一性も高く、厚み精度は通常2%以内になる。

【0021】別の成膜方法として、Tダイやインフレーション法による押出成形やカレンダー法により製造して、応力緩和性フィルム2を用意してもよい。応力緩和性フィルム2の上面、すなわち粘着剤層12が設けられる面には、粘着剤層との密着性を向上するために、コロナ処理を施したりプライマー処理等の他の層を設けてもよい。

【0022】剥離可能な接着剤層3

基材11は、剛性フィルム1と、応力緩和性フィルム2とが、剥離可能な接着剤層3を介して積層される。剥離可能な接着剤層とは、常態では、剛性フィルム1と応力緩和性フィルム2とを密着して一体として保持でき、所

要の処理（たとえば熱処理など）を施すことで、わずかな外力を加えるだけで、剛性フィルム1と応力緩和性フィルム2とを剥離可能な状態に転換できる機能を有する層をいう。

【0023】このような剥離可能な接着剤層3としては、たとえば、

（1）収縮性フィルムを基材とした両面粘着フィルムからなり、該両面粘着フィルムの方の粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤層からなる接着剤層。

（2）加熱膨張性粘着剤層からなる接着剤層。

（3）エネルギー線硬化型粘着剤層からなる接着剤層、などがあげられる。

【0024】まず、上記（1）の接着剤層について図2を参照しながら説明する。収縮性フィルム31としては、何ら限定されるものではないが、主として熱収縮フィルムが用いられる。本発明で用いられる収縮性フィルムの収縮率は10～90%が好ましく、さらに好ましくは20～80%である。

【0025】なお、フィルムの収縮率は、収縮前の寸法と収縮後の寸法とから、下記の数式に基づき算出する。

【0026】

【数1】

$$\text{収縮率} = \frac{(\text{収縮前の寸法}) - (\text{収縮後の寸法})}{\text{収縮前の寸法}} \times 100$$

【0027】本発明の実施例における収縮率は、フィルムを120℃に加熱した前後の寸法に基づいて算出されている。上記のような収縮性フィルム31としては、従来、種々のものが知られているが、本発明においては、一般に被加工物にイオン汚染等の悪影響を与えないものであればいかなるものでも用いることができる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどの一軸または二軸延伸フィルムを例示することができる。このうち、特に熱収縮性のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の延伸フィルムを用いることが好ましい。

【0028】また、収縮性フィルムは、上記した各種収縮性フィルムの単層品であってもよく、積層品であってもよい。積層品である場合には、収縮率の異なるフィルム同士の積層品であることが好ましい。収縮率の異なるフィルム同士の積層品を接着剤層3として用いると、収縮率の小さい側に凸状に変形しやすくなり、剛性フィルム1と応力緩和性フィルム2との接触面積が小さくなり、剥離が容易になる。

【0029】さらに、収縮性フィルム31には多数の微細な切り込みが設けられてもよい。切り込みの間隔（切り込みピッチ）は、好ましくは0.1～2.0mm程度である。

切り込みの形状は、特に限定はされず、たとえば格子状、同心円状、放射線状、あるいはこれらを組み合わせたパターン状であってもよく、またランダムに形成されてもよい。また、切り込みは収縮性フィルム31の全面にわたって形成してもよい。

【0030】収縮性フィルム31が切込まれていると、切込みごとに収縮性フィルム31が凸状に変形するため、剛性フィルム1と応力緩和性フィルム2とが点接触で付着するのみとなり、剥離がさらに容易になる。収縮性フィルム31の両面には、剛性フィルム1側に面する粘着剤層32および応力緩和性フィルム2側に面する粘着剤層33が設けられてなり、一方の粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤からなる。

【0031】エネルギー線硬化型粘着剤は、一般的には、アクリル系粘着剤と、エネルギー線硬化性化合物とを主成分としてなる。エネルギー線硬化型粘着剤に用いられるエネルギー線硬化性化合物としては、たとえば特開昭60-196,956号公報および特開昭60-223,139号公報に開示されているような光照射によって三次元網状化する分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも2個以上有する低分子量化合物が広く用いられ、具体的には、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジベン

タエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、1, 4-ブチレングリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、あるいはオリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート等のオリゴマーが用いられる。

【0032】エネルギー線硬化型粘着剤中のアクリル系粘着剤とエネルギー線重合性化合物との配合比は、アクリル系粘着剤100重量部に対してエネルギー線重合性化合物は50〜200重量部の量で用いられることが好ましい。この場合には、得られる粘着シートは初期の接着力が大きく、しかもエネルギー線照射後には粘着力は大きく低下する。したがって、剛性フィルム1および／または応力緩和性フィルム2とアクリル系エネルギー線硬化型粘着剤層との界面での剥離が容易になり、剛性フィルム1と応力緩和性フィルム2とを剥離できるようにする。

【0033】また、エネルギー線硬化型粘着剤層は、側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体から形成されていてもよい。このようなエネルギー線硬化型共重合体は、粘着性とエネルギー線硬化性とを兼ね備える性質を有する。側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体は、たとえば、特開平5-32946号公報、特開平8-27239号公報にその詳細が記載されている。

【0034】また、粘着剤層32および33は、ともにエネルギー線硬化型粘着剤からなってもよいが、他方の粘着剤層が強粘着力の非エネルギー線硬化型粘着剤から形成することが好ましい。他方の粘着剤層がエネルギー線を照射後も強粘着力であれば、剥離の際に常に同じ界面で剥離するようになるため、剥離した剛性フィルム1を除去する作業が自動化しやすくなる。

【0035】このような強粘着力の粘着剤としては、何ら限定されるものではないが、たとえばゴム系、アクリル系、シリコン系、ポリウレタン系、ポリビニルエーテル系等の粘着剤が用いられる。粘着剤層32および33にエネルギー線硬化型粘着剤および強粘着力の非エネルギー線硬化型の粘着剤を使用する場合は、エネルギー線硬化型粘着剤は剛性フィルム1側に面する粘着剤層32としてもよいし、応力緩和性フィルム2側に面する粘着剤層33としてもよい。

【0036】粘着剤層32および33の厚さは、その材質にもよるが、通常は各々3〜100 $\mu$ m程度であり、好ましくは10〜50 $\mu$ m程度である。次に、上記

(2)のタイプの剥離可能な接着剤層、すなわち加熱膨張性粘着剤層からなる接着剤層について図3を参照しながら説明する。加熱膨張性粘着剤層34は、粘着剤35中に熱膨張性微粒子36が分散されてなる。粘着剤35としては、汎用粘着剤が特に限定されることがなく用いられるが、特に強粘着力を示す粘着剤であることが好まし

い。粘着剤35の材料としては、ゴム系、アクリル系、シリコン系、ポリウレタン系、ポリビニルエーテル系等のものが挙げられる。

【0037】また、熱膨張性微粒子36は、たとえばイソブタン、プロパン、ペンタンなどの加熱によって容易にガス化して膨張する物質を、弾性を有する殻内に内包させた微粒子である。特に、熱膨張性微粒子36は、加熱膨張後に粘着剤層34の表面形状を制御しやすく、これによって粘着剤層34を強粘着性の状態から加熱によって剥離容易な状態に変化させやすく好ましい。また、熱膨張性微粒子36の代わりに発泡剤を用いてもよい。発泡剤は、たとえば熱分解して、水、炭酸ガス、窒素を発生させる能力を有する化学物質である。発泡剤を粘着剤中に分散することにより、熱膨張性微粒子と類似の効果を奏する。

【0038】このような加熱膨張性粘着剤は、たとえば実公昭50-13828号公報、特公昭51-24534号公報、特開昭56-61468号公報、特公平1-53989号公報等に記載されており、本発明においては、これら汎用の加熱膨張性粘着剤が制限されることがなく用いられる。加熱膨張性粘着剤層34の厚みは5〜200 $\mu$ m程度であることが好ましく、10〜100 $\mu$ m程度であることが特に好ましい。また、熱膨張性微粒子36の平均粒径は3〜30 $\mu$ m程度であることが好ましく、5〜20 $\mu$ m程度であることが特に好ましい。

【0039】熱膨張性微粒子36の膨張倍率は、1.5〜20倍程度であることが好ましく、2〜10倍程度であることが特に好ましい。粘着剤層中に、該熱膨張性微粒子36は、固形比で粘着剤100重量部中に2〜30重量部、好ましくは5〜20重量部が配合されていることが望ましい。上記(3)のタイプの剥離可能な接着剤層、すなわちエネルギー線硬化型粘着剤からなる接着剤層は、前記した(1)のタイプの両面粘着フィルムに用いられるエネルギー線硬化型粘着剤があげられる。このエネルギー線硬化型粘着剤からなる接着剤層の厚みは5〜200 $\mu$ m程度であることが好ましく、10〜100 $\mu$ m程度であることが特に好ましい。

【0040】基材11

基材11は、剛性フィルム1と、応力緩和性フィルム2とが、剥離可能な接着剤層3を介して積層されてなる。上記(1)の両面粘着フィルムタイプの接着剤層3を使用する場合には、剛性フィルム1と、応力緩和性2とを該両面粘着フィルムを介して積層することで、基材11が得られる。また、剛性フィルム1上に両面粘着フィルムを貼着し、露出した粘着剤層に、応力緩和性フィルム2を成膜することで基材11を得ることもできる。

【0041】また、接着剤層3を(2)の加熱膨張性粘着剤や(3)のエネルギー線硬化型粘着剤によって形成する場合には、剛性フィルム1または応力緩和性フィルム2の何れか一方の面に、該粘着剤層を設けた後、他の

フィルムを積層または成膜すればよい。このような基材 11 では、剛性フィルム 1 と、応力緩和性フィルム 2 とが剥離可能な接着剤層 3 を介して積層されており、該接着剤層 3 によって、常態では、剛性フィルム 1 と応力緩和性フィルム 2 とを強力な粘着力で一体として保持でき、所要の処理（加熱またはエネルギー線照射等）を施すことで、わずかな外力を加えるだけで、剛性フィルム 1 と、応力緩和性フィルム 2 とを剥離可能な状態に転換できる。

【0042】剥離は、剛性フィルム 1 と剥離可能な接着剤層 3 との界面破壊、剥離可能な接着剤層 3 と応力緩和性フィルム 2 との界面破壊、剥離可能な接着剤層 3 が積層体である場合の層内の界面破壊、または剥離可能な接着剤層 3 自体の凝集破壊の何れか、またはこれらの任意の組み合わせで行われる。剥離可能な接着剤層 3 を、片面をエネルギー線硬化型粘着剤層とした（1）の片面粘着フィルムで形成した場合、剥離が起こる位置は、エネルギー線硬化型粘着剤層と該エネルギー線硬化型粘着剤層に面するフィルム（剛性フィルム 1 または応力緩和性フィルム 2）の界面となる。剥離可能な接着剤層はエネルギー線照射を行うことによって硬化し、非粘着化して、さらに加熱することより収縮性フィルム 31 が収縮して変形することにより、剥離可能な状態となる。

【0043】両面をエネルギー線硬化型粘着剤層とした場合は、一方のエネルギー線硬化型粘着剤層とこれに面するフィルムとの界面で剥離が起こるが、剥離角度や剥離速度によって剥離する界面が変化する場合がある。剥離可能な接着剤層 3 を、加熱膨張性粘着剤層 34 とした場合の剥離する位置は、加熱膨張性粘着剤層 34 と剛性フィルム 1 または応力緩和性フィルム 2 のいずれか一方の界面、あるいは加熱膨張性粘着剤層 34 自体の内部である。基材 11 を加熱すると、熱膨張性微粒子が膨張して剛性フィルム 1 あるいは応力緩和性フィルム 2 を押し上げて界面が変形し、この界面の粘着力が減少し剥離可能となる。また、場合によっては、膨張性微小球の膨張によって層内に空隙が生じ、加熱膨張性粘着剤層 34 の凝集性を低下させる。この状態で剥離を行うと加熱膨張性粘着剤層 34 の凝集破壊が起こる。

【0044】剥離可能な接着剤層 3 をエネルギー線硬化型粘着剤層とした場合、剥離が起こる位置は、エネルギー線硬化型粘着剤層と剛性フィルム 1 または応力緩和性フィルム 2 の何れかの界面である。どちらか一方のフィルムに強固に密着するように一方のフィルムの面にプライマー処理などを行ってもよい。なお、上述のように、剥離可能な接着剤層 3 にはエネルギー線硬化型粘着剤を使用する場合がある。このような場合は、剛性フィルム 1 側より照射を行うため、剛性フィルム 1 は照射するエネルギー線に対して透過性である必要がある。また、後述の粘着剤層 12 がエネルギー線硬化型粘着剤である場合は、剛性フィルム 1 および応力緩和性フィルム 2 が、

共にエネルギー線透過性である必要がある。

【0045】粘着剤層 12

粘着剤層 12 は、半導体ウエハの加工時にウエハを保持するために、応力緩和性フィルム 2 上に設けられる。このような粘着剤層 12 は、前述したエネルギー線硬化型粘着剤から形成されていてもよく、また、ゴム系、アクリル系、シリコン系、ポリウレタン系、ポリビニルエーテル系等からなる再剥離型の汎用粘着剤から形成されていてもよい。

【0046】粘着剤層の厚さは、その材質にもよるが、通常は 3～100  $\mu\text{m}$  程度であり、好ましくは 10～50  $\mu\text{m}$  程度である。本発明の半導体ウエハ加工用粘着シート 10 は、上記の粘着剤をロールコーター、ナイフコーター、ロールナイフコーター、リバースコーター、ダイコーターなど一般に公知の塗工機を用いて、基材 11 の応力緩和性フィルム 2 の面に適宜厚さとなるように塗布乾燥して粘着剤層 12 を形成したり、離型シートに粘着剤層 12 を形成して基材 11 の応力緩和性フィルム面に転写することによって得られる。

【0047】半導体ウエハの加工方法

このような本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シート 10 は、たとえば極薄半導体ウエハの保管、移送あるいは加工時における表面保護シートとして好適であり、特にウエハ裏面を極薄にまで研磨する際に、回路面を保護するための保護用粘着シートとして有用である。

【0048】本発明の粘着シート 10 を用いた半導体ウエハの裏面研削工程においては、まず、粘着シート 10 の粘着剤層 12 をウエハ表面に貼付する。ウエハ表面には、回路パターンが形成されている。この貼付工程は、ウエハ専用のラミネーター装置を用いて極力張力をかけないように行われるが、完全に張力をかけずに貼付を行うことは実質的に不可能である。したがって、通常の粘着シートではこの際の張力が粘着シート中に残留応力として蓄積するが、本発明の粘着シート 10 においては、応力緩和により内部応力が減衰する。

【0049】次いで、ウエハの裏面をグラインダー等により、所定の厚さになるまで研削し、必要に応じてエッチング等による化学研削を行う。このような研削によりウエハは、例えば厚み 30  $\mu\text{m}$ ～100  $\mu\text{m}$  にまで研削される。上記のように、通常の粘着シートでは貼付時の張力が粘着シート中に残留応力として蓄積され、極薄ウエハを湾曲させる原因となるが、本発明の粘着シート 10 においては、応力緩和により内部応力が減衰するため、ウエハを極薄にまで研削してもウエハが湾曲することはない。また、続く搬送作業においても、剛性フィルム 1 が積層されているため、ウエハを上面あるいは下面のどちらから吸着保持しても、ウエハに直接局部的な応力が負荷されず、破損することがない。

【0050】次いで、半導体ウエハは搬送され、保管などした後、ダイシング工程に供される。ダイシング工程

に先だって、ウエハの研削面にダイシングテープを貼着し、半導体ウエハ加工用粘着シート10を剥離して、ウエハはウエハ加工用粘着シート10からダイシングテープに転写される。本発明においては、ウエハの研削面にダイシングテープを貼付する前、または貼付の後、所要の処理を行うことにより、剛性フィルム1を含む層を剥離しておく。さらに、ダイシングを行う前に、ウエハの表面に残っている応力緩和性フィルム2および粘着剤層12を含む層を剥離する。このようにすれば、剛性フィルム1を剥離する場合には曲げ応力が大きく加わるが、応力緩和性フィルム2等を剥離する際には大きな曲げ応力は発生しないため、極薄のウエハであっても剥離作業で破損することがなくなる。

【0051】図4は、剥離可能な接着剤層3として、強粘着剤層—微小な切り込みを有する収縮性フィルム—エネルギー線硬化型粘着剤層の構成からなる両面粘着フィルムを使用した例である。半導体ウエハの研削面側にダイシングテープを貼着して、ウエハが半導体ウエハ加工用粘着シート10とのサンドイッチ状態にした後、エネルギー線照射して加熱を行うと、図4に示すように収縮性フィルム31が収縮し、応力緩和性フィルム2に面する側に凸状に変形する。これによって剥離可能な接着剤層3（具体的には硬化したエネルギー線硬化型粘着剤層）と応力緩和性フィルム2の接触面積は激減し、この界面は極めて剥離が容易な状態になる。このため、ウエハに破壊につながる負荷、変形を加えることなく、剛性フィルム1を含む層をウエハ上から除去できる。さらに、ウエハ上に残る応力緩和性フィルム2等は、剛性フィルム1よりも曲げ応力が小さいので、通常の剥離作業を行うことができる。

【0052】なお、図4においては、剥離可能な接着剤層3と応力緩和性フィルム2との界面が剥離可能となっているが、剥離可能な接着剤層3と剛性フィルム1との界面が剥離可能となるような構成の半導体ウエハ加工用粘着シートを使用してもよい。また、図4においては、ダイシングテープを貼付した後で、剛性フィルム1等を剥離する作業を行うようになっているが、ダイシングテープを貼付する直前に、剛性フィルム1等を剥離する工程であってもよい。

【0053】剥離可能な接着剤層3を加熱膨張性粘着剤で形成した場合には、加熱により膨張して、剛性フィルム1または応力緩和性フィルム2との界面を変形させると共に粘着剤内部の凝集力が減少し、該界面あるいは層内の破壊により剛性フィルム1を含む層が剥離できる。剥離可能な接着剤層3をエネルギー線硬化型粘着剤で形成した場合は、エネルギー線照射を行うことによりエネルギー線硬化型粘着剤が硬化して、粘着力が激減し、剛性フィルム1または応力緩和性フィルム2との界面が剥離可能となる。この場合、粘着剤層12は非エネルギー線硬化型の再剥離型の粘着剤を用いて、粘着剤層12の

接着力よりもエネルギー線硬化型粘着剤層の接着力が小さくなるように調整することが好ましい。粘着剤層12にエネルギー線硬化型粘着剤層を使用する場合は、硬化後の粘着剤層の接着力に差がでるような配合になるようにすれば、それぞれの層を順次剥離することができるようになる。

【0054】このようにして剛性フィルム1を含む層、応力緩和性フィルム2を含む層が共に剥離され、ダイシングテープに転写されたウエハは、常法によりダイシングされて半導体チップが得られ、さらに常法により半導体装置が製造される。

【0055】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係わる半導体ウエハ加工用粘着シートによれば、半導体ウエハ、特に大口径ウエハの裏面を、ウエハを湾曲させずに極薄まで研削可能であり、また、ウエハが極薄となっても半導体ウエハ加工用粘着シートに剛性があるため、破損させずに移送、保管が可能である。さらに該粘着シートを剥離する際にも、ウエハを破損させるほどの負荷をかけることがない。

【0056】

【実施例】以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。なお、以下において「ヤング率」、「応力緩和率」、「ウエハの反り」、「ウエハ研磨適性」および「ウエハ搬送性」は次の方法で測定される値を示す。

「ヤング率」試験速度200mm/分でJIS K-7127に準拠して測定した。

「応力緩和率」実施例および比較例で作成した粘着シートを幅15mm、長さ100mmに切り出し試験片を得る。この試験片を、オリエンテック社製TENSILON RTA-100を用いて速度200mm/minで引っ張り、10%伸張時の応力Aと、伸張停止の1分後の応力Bとから $(A-B)/A \times 100(\%)$ により算出する。

「ウエハの反り」実施例2, 4, 6において研削したSiウエハを、粘着シートを除去せずに、ウエハ定盤上にテープ面を上にして乗せる。ウエハ定盤の上面高さをゼロ地点とし、17カ所の測定ポイントでの高さを測定した。反り量は、測定値の最大値と最小値の差とした。

「ウエハ搬送性」「ウエハの反り」の評価で得られる、粘着シートを貼付し研磨された状態のシリコンウエハを、ウエハキャリア交換装置（リンテック社製、Adwill RAD-CXV）のウエハ収納部に積載した。該装置の搬送用アームの吸着パッドを用いて、シリコンウエハの粘着シート側の面を吸着保持し、搬送して200mmウエハ用カセットケースに収納した。

【0057】10枚のウエハを処理し、カセットケースの収納までの間にシリコンウエハに割れおよび欠けが全く起きなかったものについては良、発生したものは不良とした。



「ウエハ研磨適性」実施例2, 4, 6において、下記のパターンへのドット印刷をバンパ（パッドマーク）として鏡面側に施したSiウエハ（200mmφ、厚み750μm）を用いた。Siウエハの鏡面側に粘着シートをテーブラミネーターで貼付し、研磨装置を用いてシリコンウエハの厚みが100μmとなるように研磨した。粘着シートの全層を剥離した後、発生したディンプルの深さを測定し、これによりウエハ研磨適性を評価した。

・ドット印刷のパターン

ドット径：500～600μm、ドット高さ：70μm、ドット間ピッチ：10mm

・評価方法

良：研磨によって発生するディンプルの深さが2μm未満のもの

不良：研磨によって発生するディンプルの深さが2μm以上のもの

【0058】

【実施例1】（1）重量平均分子量5000のウレタンアクリレート系オリゴマー（荒川化学社製）50重量部と、イソボルニルアクリレート25重量部と、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート25重量部と、光重合開始剤（チバ・スペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア184）2.0重量部と、フタロシアニン系顔料0.2重量部とを配合して、応力緩和性フィルムをキャスト成膜するための光硬化性を有する樹脂組成物を得た。

【0059】得られた樹脂組成物をファウンテンダイ方式により、ポリエチレテレフタレート（PET）フィルム（東レ社製：厚み38μm）の上に厚みが110μmとなるよう塗工して樹脂組成物層を形成した。塗工直後に、樹脂組成物層の上にさらに同じPETフィルムをラミネートし、その後、高圧水銀ランプ（160W/cm<sup>2</sup>、高さ10cm）を用いて、光量250mJ/cm<sup>2</sup>の条件で紫外線照射を行うことにより樹脂組成物層を架橋・硬化させて、両面のPETフィルムを剥離して、厚さ110μm、応力緩和率87%の応力緩和性フィルムを得た。

（2）n-ブチルアクリレート85重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート15重量部からなる重量平均分子量約65万の共重合体100重量部と、メタクリロイルオキシエチルイソシアナート16重量部との反応により得られる側鎖にエネルギー線重合性基を有するエネルギー線硬化型共重合体に硬化剤（トルイレンジイソシアナートとトリメチロールプロパンの付加物）5重量部と、光重合開始剤（イルガキュア184）5重量部を配合した粘着剤を用意した。該粘着剤をPET製の剥離フィルム（リンテック社製、SP-PET3801、厚さ38μm）上にロールナイフコーターで乾燥膜厚が15μmとなるように塗布乾燥し、上記（1）で作成した応力緩和性フィルムに転写し、粘着剤層付き応力緩和性フィルムを作

成した。

（3）アクリル系粘着剤（n-ブチルアクリレート90重量部とアクリル酸10重量部との共重合体：重量平均分子量約60万）100重量部と、分子量7000のウレタンアクリレートオリゴマー200重量部、硬化剤（トルイレンジイソシアナートとトリメチロールプロパンの付加物）10重量部と、光重合開始剤（ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）フェニルフォスフィンオキサイド）5重量部とを配合し、エネルギー線硬化型粘着剤組成物を調合した。この組成物をロールナイフコーターにより、別のPET製剥離フィルム（リンテック社製、SP-PET3811、厚さ38μm）に乾燥膜厚が20μmとなるように塗布乾燥し、熱収縮性PETフィルム（厚さ35μm、収縮率65%）に転写した。

【0060】続いて、別の剥離フィルム（SP-PET3801）上に強粘着性のアクリル系粘着剤（リンテック社製、PA-T1）を、ロールナイフコーターで乾燥膜厚20μmとなるように塗布乾燥し、上記の熱収縮性フィルムの非塗布面側に転写し、収縮性フィルムを基材とする両面粘着フィルムを作成した。

（4）剛性フィルムとしてPETフィルム（東レ社製、厚さ188μm、ヤング率4.9×10<sup>9</sup>Pa、厚さ×ヤング率9.2×10<sup>5</sup>N/m）を使用した。両面粘着フィルムの剥離フィルム（SP-PET3801）を剥離し、露出した強粘着性のアクリル系粘着剤側を、剛性フィルムの片面に積層した。次に、剥離フィルム（SP-PET3811）を剥離し、エネルギー線硬化型粘着剤層と熱収縮性PETフィルムの層に抜き刃による抜き加工で切り込み（1mm×1mmの格子状）を施した。直後に、上記（2）で作成した粘着剤層付き応力緩和性フィルムの非塗布面側に、エネルギー線硬化性粘着剤を介して貼り合わせ、半導体ウエハ加工用粘着シートを作成した。

【0061】

【実施例2】実施例1で作成した半導体ウエハ加工用粘着シートの応力緩和性フィルム側の粘着剤面をSiウエハ（「ウエハ研磨適性」で記したバンパ形成ウエハ）に、テーブマウンター（リンテック社製、Adwill RAD-3500）を用いて貼付した。その後、研削装置（ディスコ社製、DFD-840）を用いてSiウエハの厚みが100μmとなるように研削した。

【0062】紫外線照射装置（リンテック社製、Adwill RAD-2000F/8）を用いて、剛性フィルム側よりエネルギー線（紫外線、光量300mJ/cm<sup>2</sup>）を照射し、エネルギー線硬化型粘着剤を使用している2層の粘着剤層を硬化した。続いて、150℃の熱風オープンに粘着シートに貼り付けられたSiウエハを入れ、2分間加熱した。加熱により熱収縮フィルムが収縮変形し、図4に示すように剛性フィルム側が応力緩和性フィルム側より浮きあがっていた。熱風オープンより該Siウエハを取り出す際に、Siウエハを傾けると、浮きあがっていたフィルム側

が自重で脱落し、Siウエハ上に粘着剤層付き応力緩和性フィルムが残存する形となった。

【0063】このSiウエハを保護テープ剥離装置（リンテック社製、Adwill RAD-3000F/8）に搭載し、剥離用テープ（リンテック社製、Adwill S-10）を用いて残った応力緩和性フィルムを含む層を剥離した。いずれの工程も問題なく作業ができ、ウエハを破損することなく極薄のSiウエハを得ることができた。半導体ウエハ加工用粘着シートを用いた半導体ウエハの加工方法におけるウエハの研磨適性、ウエハの搬送性の結果について表1に示す。

【0064】

【実施例3】強粘着性のアクリル系粘着剤（リンテック社製、PA-T1）100重量部に熱膨張性微粒子（日本フェライト社製、エクспанセル051、平均粒径10 $\mu$ m、膨張倍率約4倍）を10重量部配合した加熱膨張性粘着剤を作成した。該粘着剤を乾燥膜厚が25 $\mu$ mとなるように、剥離フィルム（SP-PET3801）上に塗布乾燥し、実施例1と同じ剛性フィルムの片面上に転写した。該粘着剤層上の剥離フィルムを剥離しながら、実施例1（1）（2）で作成した粘着剤層付き応力緩和性フィルムの非塗布面側に貼り合わせ、半導体ウエハ加工用粘着シートを作成した。

【0065】

【実施例4】実施例3で作成した半導体ウエハ加工用粘着シートを実施例2と同様にして、Siウエハの厚みが100 $\mu$ mとなるように研削した。続いて、150℃の熱風オーブンに粘着シートに貼り付けられたSiウエハを入れ、2分間加熱した。加熱により加熱膨張性粘着剤層が変形し、剛性フィルム側が応力緩和性フィルム側より浮きあがっていた。熱風オーブンより該Siウエハを取り出す際に、Siウエハを傾けると、浮きあがっていたフィルム側が自重で脱落し、Siウエハ上に粘着剤層付き応力緩和性フィルムが残存する形となった。

【0066】このSiウエハを保護テープ剥離装置（Adwill RAD-3000F/8）に搭載し、剥離用テープ（Adwill S-10）を用いて残った応力緩和性フィルムを含む層を剥離した。いずれの工程も問題なく作業ができ、ウエハを破損することなく極薄のSiウエハを得ることができた。半導体ウエハ加工用粘着シートを用いた半導体ウエハの加工方法におけるウエハの研磨適性、ウエハの搬送性の結

果について表1に示す。

【0067】

【実施例5】n-ブチルアクリレート84重量部、メチルメタクリレート10重量部、アクリル酸1重量部、ヒドロキシエチルアクリレート5重量部からなるアクリル共重合体100重量部に、架橋剤（トリイレンジイソシアナートとトリメチロールプロパンとの付加物）6重量部を配合した再剥離型アクリル系粘着剤を用意した。該粘着剤をPET製の剥離フィルム（SP-PET3801）上にロールナイフコーターで乾燥膜厚が15 $\mu$ mとなるように塗布乾燥し、実施例1（1）で作成した応力緩和性フィルムに転写し、粘着剤層付き応力緩和性フィルムを作成した。

【0068】実施例1（2）のエネルギー線硬化型粘着剤層を乾燥膜厚が20 $\mu$ mとなるように、剥離フィルム（SP-PET3801）上に塗布乾燥し、実施例1と同じ剛性フィルムの片面上に転写した。該粘着剤層上の剥離フィルムを剥離しながら、上記の粘着剤層付き応力緩和性フィルムの非塗布面側に貼り合わせ、半導体ウエハ加工用粘着シートを作成した。

【0069】

【実施例6】実施例5で作成した粘着シートを実施例2と同様にして、Siウエハの厚みが100 $\mu$ mとなるように研削した。紫外線照射装置（Adwill RAD-2000F/8）を用いて、剛性フィルム側よりエネルギー線（紫外線、光量300mJ/cm<sup>2</sup>）を照射し、エネルギー線硬化型粘着剤層を硬化した。

【0070】このSiウエハを保護テープ剥離装置（Adwill RAD-3000F/8）に搭載し、剥離用テープ（Adwill S-10）を用いて1回目の剥離を行った。1回目の剥離では、応力緩和性フィルム層上から剛性フィルムを含む層が剥離した。続いて、保護テープ剥離装置（Adwill RAD-3000F/8）による2回目の剥離を行った。2回目の剥離によりSiウエハから粘着シートが完全に除去された。いずれの工程も問題なく作業ができ、ウエハを破損することなく極薄のSiウエハを得ることができた。半導体ウエハ加工用粘着シートを用いた半導体ウエハの加工方法におけるウエハの研磨適性、ウエハの搬送性の結果について表1に示す。

【0071】

【表1】

	ウエハの反り (mm)	ウエハ搬送性	裏面研磨適性
実施例2	1.6	良	良
実施例4	1.5	良	良
実施例6	1.5	良	良

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シートの

概略断面図を示す。

【図2】本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シートの

一例を示す。

【図3】本発明に係る半導体ウエハ加工用粘着シート  
他の例を示す。

【図4】本発明に係る半導体ウエハの加工方法の一工程  
を示す。

【符号の説明】

1…剛性フィルム

2…応力緩和性フィルム

3…接着層

10…半導体ウエハ加工用粘着シート

11…基材

12…粘着剤層

31…収縮性フィルム

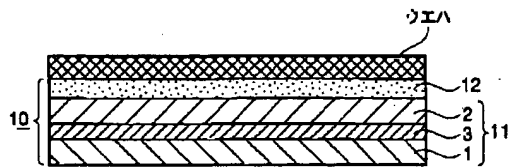
32, 33…粘着剤層

34…加熱膨張性粘着剤層

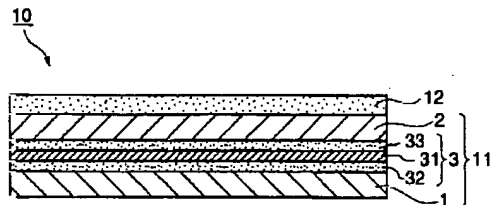
35…粘着剤

36…熱膨張性微粒子

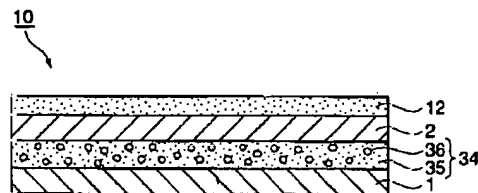
【図1】



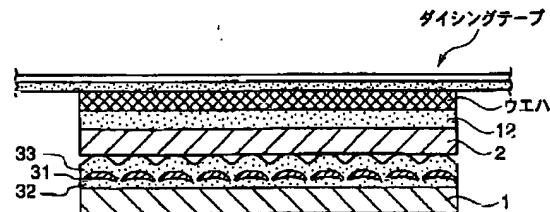
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 和弘  
埼玉県川口市芝5-3-17

Fターム(参考) 4J004 AA05 AA08 AA10 AA11 AA14  
AA17 AB01 AB06 CA03 CA04  
CA05 CA06 CC03 CE01 FA04  
FA05  
4J040 CA001 DD051 DF001 EF001  
EK031 FA141 FA142 JA09  
JB07 JB09 JB11 KA37 NA20  
PA23 PA42